

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2006-129016

(43)Date of publication of application : 18.05.2006

(51)Int.Cl.

H04N 13/02 (2006. 01)

(21)Application number : 2004-313962

(71)Applicant : KIRA MASAKI

(22)Date of filing : 28.10.2004

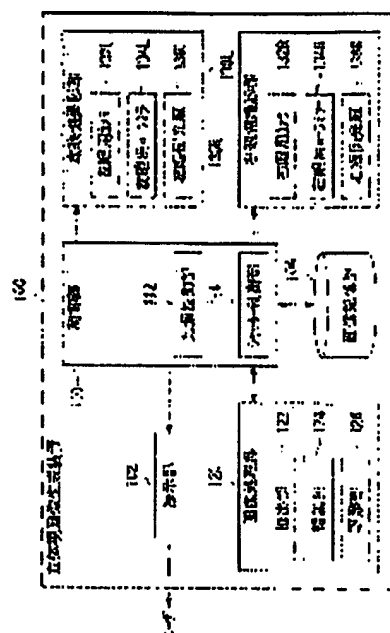
(72)Inventor : KIRA MASAKI

(54) STEREOSCOPIC IMAGE GENERATOR AND STEREOSCOPIC IMAGE GENERATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a technique which puts less burden on eyes and realizes natural stereoscopic vision.

SOLUTION: A stereoscopic image generator 100 for generating a pair of an image for left eyes and an image for right eye which make stereoscopic vision, includes: an extraction part 122 for extracting an area existing within one of the pair of images for left eye and right eye and not existing within the other; and an adjustment part 126 for adjusting color information of the image within the area extracted by the extraction part 122. A noticed point within, for example, the image for left where binocular rivalry occurs can be caused to be perceived in preference to a noticed point within the image for right eye by performing image processing of effacing color information of the image to be excluded by binocular rivalry, out of the pair of the image for left eye and the image for right eye in the area which is extracted by the extraction part and has different fusion points between left and right eyes, and as a result, binocular rivalry is suppressed. Thus natural stereoscopic vision putting less load on eyes is realized.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is a corporal vision image generating device which generates a picture for left eyes and a picture for right eyes of a couple which make a corporal vision possible,

An extraction part which extracts a treatment area which does not exist in a picture of the other although it exists in one of pictures among a picture for left eyes of a couple, and a picture for right eyes,

A controller which adjusts sexual desire news of a picture in a treatment area extracted by said extraction part,

A corporal vision image generating device characterized by preparation *****.

[Claim 2]

The corporal vision image generating device according to claim 1, wherein said controller makes a picture in said treatment area not visually conspicuous.

[Claim 3]

The corporal vision image generating device according to claim 1 or 2, wherein said extraction part extracts a shade-and-shadow portion formed of light irradiated from a light source arranged at the 2nd different viewpoint from the 1st viewpoint that acquires one picture as said treatment area.

[Claim 4]

The corporal vision image generating device according to claim 3, wherein said 2nd viewpoint acquires a picture of different another side from said one picture.

[Claim 5]

The corporal vision image generating device according to claim 3 or 4, wherein light irradiated from said light source is invisible light.

[Claim 6]

It is a corporal vision image generating device which generates a picture for left eyes and a picture for right eyes of a couple which make a corporal vision possible, and is the device concerned,

A camera for left eyes which photos a picture for left eyes,

A camera for right eyes which photos a picture for right eyes,

The left eye side light source arranged at the camera side for left eyes,

The right eye side light source arranged at the camera side for right eyes,

A control section which controls timing of an exposure of light of timing of photography of said camera for left eyes, and said camera for right eyes, said left eye side light source, and said right eye side light source,

An extraction part which extracts a treatment area which does not exist in a picture of the other although it exists in one of pictures among a picture for left eyes of a couple, and a picture for right eyes,

A preparation,

In the 1st timing, said picture for left eyes is photoed with an exposure of light of said right eye side light source with directions of said control section by said camera for left eyes,

In the 2nd timing, said picture for right eyes is photoed with an exposure of light of said left eye side light source with directions of said control section by said camera for right eyes,

Said extraction part extracts a shade-and-shadow portion contained in a picture for left eyes photoed in said 1st timing as said treatment area, A corporal vision image generating device extracting a shade-and-shadow portion contained in a picture for right eyes photoed in said 2nd timing as said treatment area.

[Claim 7]

A step which photos a picture for left eyes with an exposure of light of a light source arranged at a different viewpoint from a viewpoint which photos a picture for left eyes,

A step which photos a picture for right eyes with an exposure of light of a light source arranged at a different viewpoint from a viewpoint which photos a picture for right eyes,

A step which extracts a treatment area which does not exist in a picture of the other although it exists in one of pictures among said photoed picture for left eyes, and a picture for right eyes,

A step which adjusts sexual desire news of a picture in said extracted treatment area,

***** -- a corporal vision image generation method characterized by things.

[Claim 8]

It is a program which makes a computer perform processing which generates a picture for left eyes and a picture for right eyes of a couple which make a corporal vision possible, and is to a computer,

A function to make a picture for left eyes photo with an exposure of light of a light source arranged at a different viewpoint from a viewpoint which photos a picture for left eyes,

- . A function to make a picture for right eyes photo with an exposure of light of a light source arranged at a different viewpoint from a viewpoint which photos a picture for right eyes,
- . A function to make a treatment area which does not exist in a picture of the other extract although it exists in one of pictures among said photoed picture for left eyes, and a picture for right eyes,
A function to which sexual desire news of a picture in said extracted treatment area is made to adjust,
A program making it perform.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

This invention relates to the corporal vision image generation art which generates corporal vision image generation art, the picture for left eyes of the couple which makes a corporal vision possible especially, and the picture for right eyes.

[Background of the Invention]

[0002]

In recent years, in order to make a corporal vision possible in fields, such as a movie, a game, medical science, and computer graphics, the art of showing an observer's right-and-left both eyes the picture for left eyes and the picture for right eyes which have azimuth difference may be used. As a device using this art, the stereoscopic picture editing device which arranges the picture for left eyes and the picture for right eyes which were acquired as an object for corporal visions on one screen at right and left, and is shown to an observer is indicated by the patent documents 1, for example.

[Patent documents 1] JP,2002-125245,A

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0003]

To be sure, according to the patent documents 1, the observer can feel the atmosphere which can recognize a two-dimensional picture visually in three dimensions, and is more full of presence as a result, but. For example, binocular rivalry may become remarkable, when the camera interval which photos the picture for left eyes and the picture for right eyes became large, a horizontal gap of the picture for left eyes and the picture for right eyes becomes large and an observer observes the picture of these couples. If this binocular rivalry becomes

- remarkable, **** of a corporal vision may become difficult, and the problem that a corporal vision cannot be carried out depending on the case may arise. Some observers of a
- stereoscopic picture may sense light displeasure. Therefore, this binocular rivalry is controlled and the art of realizing a natural corporal vision with little load of an eye is searched for.

[0004]

This invention is made in view of such a technical problem, and the purpose has the load of an eye in the corporal vision image generating device and the corporal vision image generation method of realizing few natural corporal visions, and offer of a program.

[Means for Solving the Problem]

[0005]

A mode with this invention is related with a corporal vision image generating device. This corporal vision image generating device is a device which generates a picture for left eyes and a picture for right eyes of a couple which make a corporal vision possible, It has an extraction part which extracts a treatment area which does not exist in a picture of the other although it exists in one of pictures among a picture for left eyes of a couple, and a picture for right eyes, and a controller which adjusts sexual desire news of a picture in a treatment area extracted by extraction part.

[0006]

By reducing sexual desire news of a picture of a mutually different treatment area extracted by extraction part, for example, luminosity, in a picture for left eyes and a picture for right eyes of a couple according to this mode. For example, priority can be given to an attention point within a picture for left eyes over an attention point within a picture for right eyes, it can be made to perceive, and binocular rivalry can be controlled as a result. Thereby, a natural corporal vision with little load of an eye is realizable.

[0007]

A controller may make a picture in a treatment area not visually conspicuous. An extraction part may extract a shade-and-shadow portion formed of light irradiated from a light source arranged at the 2nd different viewpoint from the 1st viewpoint that acquires one picture as said treatment area. The 2nd viewpoint may acquire a picture of different another side from one picture. Light irradiated from a light source may be invisible light.

[0008]

Another mode of this invention is also related with a corporal vision image generating device. This corporal vision image generating device is a device to generate a picture for left eyes and a picture for right eyes of a couple which make a corporal vision possible, and the device concerned, A camera for left eyes which photos a picture for left eyes, and a camera for right eyes which photos a picture for right eyes, The left eye side light source arranged at the camera side for left eyes, and the right eye side light source arranged at the camera side for

- right eyes, A control section which controls timing of an exposure of light of timing of photography of a camera for left eyes, and a camera for right eyes, the left eye side light
- source, and the right eye side light source, In [although it exists in one of pictures among a picture for left eyes of a couple, and a picture for right eyes, have an extraction part which extracts a treatment area which does not exist in a picture of the other and] the 1st timing, In [with directions of a control section a picture for left eyes is photoed with an exposure of light of the right eye side light source by camera for left eyes, and] the 2nd timing, A picture for right eyes is photoed with a camera for right eyes with an exposure of light of the left eye side light source by directions of a control section, and an extraction part, A shade-and-shadow portion contained in a picture for left eyes photoed in the 1st timing is extracted as a treatment area, and a shade-and-shadow portion further contained in a picture for right eyes photoed in the 2nd timing is extracted as a treatment area.

[0009]

Another mode of this invention is related with a corporal vision image generation method. A step which photos a picture for left eyes with an exposure of light of a light source arranged at a different viewpoint from a viewpoint when this corporal vision image generation method photos a picture for left eyes, A step which photos a picture for right eyes with an exposure of light of a light source arranged at a different viewpoint from a viewpoint which photos a picture for right eyes, A step which extracts a treatment area which does not exist in a picture of the other although it exists in one of pictures among a photoed picture for left eyes and a picture for right eyes, and a step which adjusts sexual desire news of a picture in an extracted treatment area are included.

[0010]

Another mode of this invention is related with a program. This program is a program which makes a computer perform processing which generates a picture for left eyes and a picture for right eyes of a couple which make a corporal vision possible, A function to make a picture for left eyes photo with an exposure of light of a light source arranged at a different viewpoint from a viewpoint which photos a picture for left eyes to a computer, A function to make a picture for right eyes photo with an exposure of light of a light source arranged at a different viewpoint from a viewpoint which photos a picture for right eyes, A function to make a treatment area which does not exist in a picture of the other extract although it exists in one of pictures among a photoed picture for left eyes and a picture for right eyes, and a function to which sexual desire news of a picture in an extracted treatment area is made to adjust are performed.

[Effect of the Invention]

[0011]

According to this invention, a natural corporal vision with little load of an eye is realizable.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0012]

Embodiment 1

Drawing 1 shows the composition of the corporal vision image generating device concerning Embodiment 1. CPU of computers with this composition arbitrary in hardware (Central Processing Unit), Although it can realize by a memory and other LSI (Large Scale Integration) and the program etc. which have a GUI (Graphical User Interface) function, and a photographing function and other functions by software realize, Here, the functional block realized by those cooperation is drawn. Therefore, it is just going to be understood that these functional blocks can realize only hardware in various forms with software or those combination by the person skilled in the art.

[0013]

This corporal vision image generating device 100 is built into a stereoscopic camera, a game machine machine, an endoscope apparatus, etc., and shows each of the different picture for left eyes, and the picture for right eyes to each of the right-and-left both eyes of the user who is an observer via the external unillustrated display for corporal visions, etc. For example, it is also possible to output to a picture with the film of a film-based camera. In this case, the image processing portion 120 may change a film image into electronic data, for example by external computer. A user may observe an outputted image with a corporal vision viewer. Thereby, the corporal vision by a user becomes possible. The picture hereafter displayed with a cubic effect formed of the picture for left eyes and the picture for right eyes is called "stereoscopic picture." The corporal vision image generating device 100 concerning Embodiment 1 is provided with the following.

Presentation part 102.

Image storage section 104.

Control section 110.

The image processing portion 120, the left eye side photographing part 130L, and the right eye side photographing part 130R.

[0014]

The control section 110 controls the timing of an exposure of light, and the timing of photography including the light source controlling part 112 and the shutter control part 114. Specifically, the light source controlling part 112 controls the timing of an exposure of the light of the below-mentioned left eye side light source 136L and the right eye side light source 136R. The shutter control part 114 is controlling the timing of the depression of the shutter of the below-mentioned camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes, and controls the timing of photography of the camera 132L for left eyes, and the timing of photography of the camera 132R for right eyes. Although not illustrated, the control section

- 110 may also contain the exposure adjustment part which adjusts the focus adjustment part which adjusts the focus of the camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes, and exposure. A good picture is generable by adjusting a focus and exposure.

[0015]

The left eye side photographing part 130L is provided with the following.

The camera 132L for left eyes.

The half mirror 134L for left eyes.

Left eye side light source 136L.

On the other hand, the right eye side photographing part 130R is provided with the following.

The camera 132R for right eyes.

The half mirror 134R for right eyes.

Right eye side light source 136R.

The following, The left eye side photographing part 130L and the right eye side photographing part 130R. The half mirror 134, the left eye side light source 136L, and the right eye side light source 136R are suitably named [the photographing part 130, the camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes] the light source 136 generically for the camera 132, the half mirror 134L for left eyes, and the half mirror 134R for right eyes.

[0016]

The camera 132L for left eyes and the camera 132R for right eyes concerning Embodiment 1, For example, it is a digital camera and the camera 132L for left eyes generates the picture for right eyes, respectively by photoing the subject in which the camera 132R for right eyes has been ahead arranged on the other hand in the picture for left eyes by photoing the subject of those who have been stationed ahead, a tree, etc. Although mentioned later for details, on the optic axis in which the half mirror 134L for left eyes is extended ahead of the camera 132R for right eyes on the other hand on the optic axis extended ahead of the camera 132L for left eyes, the half mirror 134R for right eyes is formed. Each of the camera 132L for left eyes and the camera 132R for right eyes photos a front subject through the half mirror provided ahead, respectively.

[0017]

Under the half mirror 134L for left eyes, the left eye side light source 136L is arranged, and the right eye side light source 136R is arranged under the half mirror 134R for right eyes, respectively. Although the left eye side light source 136L and the right eye side light source 136R may be the usual light sources for photography, the light source which irradiates with the infrared rays which are invisible light, or a near infrared ray is desirable. If it is a light source which irradiates with infrared rays or a near infrared ray, interference with the flash light of the camera 132L for left eyes at the time of photography and the camera 132R for right eyes can be prevented.

[0018]

Here, when the corporal vision image generating device 100 concerning Embodiment 1 shows a user the stereoscopic picture of a batch, it performs the following three photography steps.

(a) Usually, a photography step

As pretreatment, the camera 132L for left eyes and the camera 132R for right eyes photo the subject which is ahead based on the execution instruction of the photography from the control section 110. At this time, the light source controlling part 112 is controlled so that the left eye side light source 136L and the right eye side light source 136R do not emit light. That is, as for the camera 132L for left eyes, at a photography step, the usual picture for left eyes and the camera 132R for right eyes usually generate the usual picture for right eyes, respectively, without using the light from the light source 136. The generated picture is stored in the below-mentioned image storage section 104.

[0019]

(b) The picture photography step for object left eyes

In the 1st timing, the camera 132L for left eyes photos the subject which is ahead based on the execution instruction of the photography from the control section 110, and generates the picture for left eyes. While controlling the light source controlling part 112 at this time so that the left eye side light source 136L does not irradiate with light, it controls so that the right eye side light source 136R irradiates with light. As a result, when the light from the position to photo and the right eye side light source 136R by the side of reverse is irradiated, the picture for left eyes which the shade-and-shadow portion (only henceforth "the 1st shadow region") of the subject formed of the irradiated light concerned projected can be generated. In the photography from the camera 132R for right eyes, this 1st shadow region is not projected, i.e., it is equivalent to the dead angle portion of the camera 132R for right eyes. The picture for left eyes generated with the camera 132L for left eyes in the 1st timing is stored in the image storage section 104. This picture for left eyes is the target of the extracting processing by the below-mentioned extraction part 122, and calls the picture concerned hereafter the picture for object left eyes suitably.

[0020]

(c) The picture photography step for object right eyes

In the 2nd timing, the camera 132R for right eyes photos the subject which is ahead based on the execution instruction of the photography from the control section 110, and generates the picture for right eyes. While controlling the light source controlling part 112 at this time so that the right eye side light source 136R does not irradiate with light, it controls so that the left eye side light source 136L irradiates with light. As a result, when the light from the left eye side light source 136L is irradiated from the direction of the position in which the camera 132L for left eyes was installed, the picture for right eyes which the shade-and-shadow portion (only

- henceforth "the 2nd shadow region") of the subject formed of the irradiated light concerned projected can be generated. In the photography from the camera 132L for left eyes, this 2nd shadow region is not projected, i.e., it is equivalent to the dead angle portion of the camera 132L for left eyes. The picture for right eyes generated with the camera 132R for right eyes in the 2nd timing is stored in the image storage section 104. This picture for right eyes is the target of the extracting processing by the below-mentioned extraction part 122, and calls the picture concerned hereafter the picture for object right eyes suitably.

[0021]

The image storage section 104 stores the usual picture for left eyes and the usual picture for right eyes which were usually generated in the photography step. The image storage section 104 stores each picture for object left eyes and the picture for object right eyes which were generated in the picture photography step for object left eyes, and the picture photography step for object right eyes.

[0022]

The image processing portion 120 is provided with the following.

Extraction part 122.

Editorial department 124.

Controller 126.

Although the extraction part 122 exists in one of pictures among the picture for left eyes of a couple, and the picture for right eyes, it extracts the treatment area which does not exist in the picture of the other. Specifically, the extraction part 122 extracts the 2nd shadow region within the picture for object right eyes as a treatment area further by making the 1st shadow region within the picture for object left eyes into a treatment area. Here, since the picture for object left eyes and the picture for object right eyes specify the range of a treatment area, it is generated, and regulated treatment of the sexual desire news by the below-mentioned controller 126 is not performed to the treatment area on the picture for object left eyes, and the picture for object right eyes. Regulated treatment of the sexual desire news by the controller 126 is performed to the picture in the pinpointed treatment area on the usual picture for left eyes usually generated at the photography step, and the usual picture for right eyes. As an example of an extraction means, the extraction part 122 sets up transparency to 100% to the 2nd shadow region first projected on the 1st shadow region and the picture for object right eyes which were projected on the picture for object left eyes, for example. Next, the mask image which carries out the mask of the fields other than the shadow region within a picture is generated by setting it as 0% of transparency to fields other than a shadow region. The extraction part 122 generates the mask image for field specific [for starting this shadow region].

[0023]

- The editorial department 124 piles up the usual picture for left eyes usually photoed in the photography step, and the mask image for field specific generated by the extraction part 122.
 - Similarly, the editorial department 124 piles up the usual picture for right eyes usually photoed in the photography step, and the mask image for field specific generated by the extraction part 122. Thereby, the usual picture for right eyes by which the mask was carried out is generable except the usual picture for left eyes to which the mask of except for the 1st shadow region was carried out, and the 2nd shadow region. It prevents from adjusting except a shadow region by carrying out the mask of the usual picture for left eyes and picture for right eyes.
- [0024]

The controller 126 adjusts the sexual desire news in each 1st shadow region within the picture of the couple generated by the editorial department 124, and the 2nd shadow region. Here, sexual desire news shows R(red) G(green) B (blue) which is in what kind of color it should color to one pixel, and the information to specify, for example, has zero value - 255 values, respectively. Here, the controller 126 concerning Embodiment 1 carries out processing which makes the picture in a shadow region not visually conspicuous. For example, the luminosity of a picture is reduced. The RGB value of the pixel specifically contained in a picture is set up small. The controller 126 is adjusting so that the RGB value of the pixel of the processing object in a shadow region may be brought close to the average value of the RGB value of the pixel near the pixel concerned, and may perform equalization processing. The controller 126 deletes the mask for field specific, after the regulated treatment of an above-mentioned picture is completed. Thereby, the picture for left eyes and the picture for right eyes to which the sexual desire news of the picture in the 1st shadow region and the 2nd shadow region was adjusted are generated.

[0025]

To others, the controller 126 is performing processing which combined one of the following processings, or one processing of the followings, and may make the picture in a shadow region not conspicuous. By combining these various processings, the complicated and various processings considered to be impossible are attained with the existing art. Since it is the purpose to carry out processing made not conspicuous as compared with the field to which priority is given by binocular rivalry, it is desirable to adjust by a pixel unit rather than to process simply.

- (1) Perform shading-off processing.
- (2) Perform processing to which brightness or chroma saturation is reduced.
- (3) Perform processing to which contrast is reduced.
- (4) Perform the color in which coldness, such as bluish green, blue, and purple-blue, is given for hue, i.e., the processing put close to a cold color system.

[0026]

- The corporal vision image generating device 100 may be provided with the adjustment judgment part which is not illustrated [which judges whether processing which makes the picture in a shadow region not visually conspicuous is performed]. At this time, an adjustment judgment part detects the sexual desire news of the pixel of the inside and outside of a shadow region, and performs processing to which the picture in a shadow region is made not conspicuous rather than the picture outside a shadow region. For example, processing which the luminosity of the pixel in a shadow region makes lower than the luminosity of the pixel outside a shadow region is performed.

[0027]

The presentation part 102 shows a user the picture for left eyes and the picture for right eyes by which regulated treatment was carried out by the controller 126. Specifically, the presentation part 102 realizes a corporal vision because show a user's left eye the picture for left eyes and it, on the other hand, shows a right eye the picture for right eyes via the external unillustrated display for corporal visions.

[0028]

Drawing 2 shows the physical relationship of the camera concerning Embodiment 1, a half mirror, and a light source. Only the base length E leaves the camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes, and they are installed. As shown in drawing 2, optic-axis D_L extended ahead of the camera 132L for left eyes passes along a center, and the half mirror 134L for left eyes is formed so that the optic-axis D_L concerned and 45 inclination may be accomplished. Under the half mirror 134L for left eyes, the left eye side light source 136L is formed. If it is this physical relationship, the optic axis of the light from the left eye side light source 136L reflected by the half mirror 134L for left eyes can be coincided with optic-axis D_L of the camera 132L for left eyes. That is, the view from the viewpoint of the camera 132L for left eyes and the view from the viewpoint of the left eye side light source 136L can be made substantial almost equal. Similarly optic-axis D_R extended ahead of the camera 132R for right eyes passes along a center, and the half mirror 134R for right eyes is formed so that the optic-axis D_R concerned and 45 inclination may be accomplished. Under the half mirror 134R for right eyes, the right eye side light source 136R is formed. If it is this physical relationship, the optic axis of the light from the right eye side light source 136R reflected by the half mirror R for right eyes can be coincided with optic-axis D_R of the camera 132R for right eyes. That is, the view from the viewpoint of the camera 132R for right eyes and the view from the viewpoint of the right eye side light source 136R can be made substantial almost equal.

[0029]

Hereafter, operation from photography of the subject by the corporal vision image generating

- device 100 concerning Embodiment 1 to presentation of a stereoscopic picture is explained using drawing 3 - drawing 6. Drawing 3 shows signs that a subject is photoed by the corporal vision image generating device concerning Embodiment 1. Originally, although the half mirror 134 and the light source 136 exist ahead of the camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes, in order to avoid the complicatedness of a figure, they shall not be illustrated in this figure. Like ****, only the base length E leaves the camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes, they are installed, and the optic axis of the system containing the two cameras 132 is expressed as the optic axis D.

[0030]

In order, the 1st subject 12a, the 2nd subject 12b, the 3rd subject 12c, and the 4th subject 12d are arranged toward the depth direction from this side of the camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes. Since the camera 132L for left eyes and the camera 132R for right eyes are photoing the subject from a mutually different position, the picture of the couple generated is different from each other.

[0031]

As shown in drawing 3, suppose that the 2nd attention point B is formed on the 1st attention point A and the surface of the 2nd subject 12b on the surface of the 1st subject 12a. Since the 2nd attention point B is on the extension wire of the straight line which connected the 1st attention point A to the camera 132L for left eyes and it hides with the 1st subject 12a, with the camera 132L for left eyes, the 2nd attention point B is unobservable. On the other hand, since the subject which interrupts the 2nd attention point B from a viewpoint of the camera 132R for right eyes does not exist, as for the camera 132R for right eyes, the 2nd attention point B is observable. The 1st attention point A is observed from the both sides of the camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes.

[0032]

Drawing 4 (a) shows an example of the usual picture for left eyes usually photoed in the photography step, and, on the other hand, drawing 4 (b) shows an example of the usual picture for right eyes usually photoed in the photography step. About the composition which attached the same numerals as drawing 3, explanation is omitted suitably. The usual picture 20L for left eyes is a picture photoed with the camera 132L for left eyes, and, on the other hand, the usual picture 20R for right eyes is a picture photoed with the camera 132R for right eyes. Since the 1st attention point A is observable like **** from the both sides of the camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes, the 1st attention point A is projected on the usual picture 20L for left eyes, and the usual picture 20R for right eyes. On the other hand, although the 2nd attention point B is observable from the camera 132R for right eyes, since it is unobservable from the camera 132L for left eyes, it does not project the 2nd attention point B on the usual picture for left eyes.

[0033]

Drawing 5 (a) shows an example of the picture for object left eyes photoed in the picture photography step for object left eyes, and, on the other hand, drawing 5 (b) shows an example of the picture for object right eyes photoed in the picture photography step for object right eyes. About the composition which attached the same numerals as drawing 3 and drawing 4, explanation is omitted suitably. As shown in a figure, the 1st shadow region 50L that is a dead angle portion of the right eye side light source 136R, and the 2nd shadow region 50R that is the dead angle portions of the left eye side light source 136L on the other hand at the picture 30R for object right eyes have projected on the picture 30L for object left eyes. The 1st shadow region 50L and the 2nd shadow region 50R are expressed by the slash in drawing 5 (a) and drawing 5 (b), respectively. In this figure, in order to emphasize both shadow regions, the outline of the subject included in portions other than both shadow regions is expressed with the dotted line. The 1st shadow region 50L of the picture for left eyes and the 2nd shadow region 50R of the picture for right eyes which were shown in each of drawing 5 (a) and drawing 5 (b) are extracted by the extraction part 122.

[0034]

Drawing 6 (a) shows the picture for left eyes generated by the editorial department, and, on the other hand, drawing 6 (b) shows the picture for right eyes generated by the editorial department. About the composition which attached the same numerals as drawing 3 and drawing 4, explanation is omitted suitably. As are shown in drawing 6 (a), and the 1st shadow region shows drawing 6 (b) on the other hand by the editorial department 124 at the usual picture 20L for left eyes, the 2nd shadow region has projected on the usual picture 20R for right eyes, respectively. The controller 126 performs regulated treatment of the sexual desire news of the projected picture of the 1st shadow region 50L and the 2nd shadow region 50R. The presentation part 102 shows a user the picture for left eyes and the picture for right eyes which were adjusted with the controller 126.

[0035]

About the 1st attention point A, since it is observable from the both sides of the camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes, as shown in drawing 6 (a) and drawing 6 (b), the 1st attention point A exists in the picture 20L for left eyes, and the picture 20R for right eyes. Therefore, the point united with the 1st attention point A on the picture 20L for left eyes observed by a left eye exists as the 1st attention point A on the picture 20R for right eyes observed by a right eye. That is, binocular rivalry is not generated as long as the user is observing the 1st attention point A that exists in each picture with both eyes.

[0036]

On the other hand, from the camera 132L for left eyes, although the 2nd attention point B is not observed, since it is observed from the camera 132R for right eyes, as shown in drawing 6

- (a) and drawing 6 (b), it does not exist in the picture 20L for left eyes, but it exists in the picture 20R for right eyes. Therefore, the point united with the 2nd attention point B on the picture 20R
- for right eyes observed by a right eye does not exist on the picture 20L for left eyes observed by a left eye. Since the 1st attention point A exists in the position in which the 2nd attention point B should exist at this time, a user will observe the 1st attention point A on the picture for left eyes by a left eye. At this time, in a left eye, the 1st attention point A on the picture 20L for left eyes will be observed, and, on the other hand, the 2nd attention point B on the picture 20R for right eyes will be observed by a right eye. On the whole, the picture 20L for left eyes and the picture 20R for right eyes which were generally photoed with the camera 132L for left eyes and the camera 132R for right eyes have little dotage, Since the 1st attention point A on the picture 20L for left eyes and the 2nd attention point B on the picture 20R for right eyes look sharply clearly as for both, a user will perceive the figure which right-and-left both eyes were shown and which competes by turns in time, and binocular rivalry generates him. If this binocular rivalry becomes remarkable, while **** of a corporal vision will become difficult and an eye will become painful depending on the case, it becomes impossible to acquire a natural corporal vision.

[0037]

According to the Embodiment 1, processing which makes not conspicuous the picture in the 2nd shadow region that contains the 2nd attention point B on the picture 20R for right eyes by the controller 126 is performed. About concrete processing, it has already mentioned above. Competition of the visual stimulus which can give priority to the 1st attention point A on the picture 20L for left eyes over the 2nd attention point B on the picture 20R for right eyes, can perceive it, and originates in simultaneous observation of both attention points as a result by this can be controlled, and binocular rivalry can be controlled. Thereby, a natural corporal vision with little load is realizable for an eye.

[0038]

While here describes the physiological phenomenon of human being's eye in the real world, the processing concerning Embodiment 1 made not conspicuous is explained. First of all, in the real world as shown in drawing 3, it is at human being's eye,

(A) When an observer gazes at the 1st attention point A by a left eye, a right eye also gazes at the 1st attention point A, but the right eye is observed in the state where the 2nd attention point B behind the 1st attention point A was faded.

(B) When an observer gazes at the 2nd attention point B by a right eye, the left eye is observing the 1st attention point A before the 2nd attention point B in the state where it faded.

[0039]

Thus, since a actual distance is in a depth direction when human being observes the subject in the real world, regulation of the focus of an eye works. When right-and-left both eyes gaze at it

- and observe an image different, respectively by this, the human being can make one image not conspicuous in the state where it faded, and, as a result, can control binocular rivalry.

[0040]

Here, in the corporal vision based on a picture, since both eyes gaze at the picture top in which depth does not appear, they cannot perform free regulation of a focus like human being's eye in the real world. In this case, if it is, it is whether the picture currently observed is focused and looks sharp or it is not visible, namely, being reflected sharply will judge [an observer] an original gazing position by whether to buy and there to be. However, as mentioned above, the picture photoed with the camera 132L for left eyes and the camera 132R for right eyes looks sharp clearly in a wide area. Binocular rivalry becomes remarkable, when it gazes at the 1st point of regard A by a left eye, it gazes at the 2nd point of regard B simultaneously by a right eye and it observes, as drawing 4 (a) and drawing 4 (b) show by this.

[0041]

By making not conspicuous the picture of the subject which is sharp, carries out a front subject clearly, and is located back according to the Embodiment 1. The corporal vision which could make the situation where human being was not looking at the back subject seeing a front subject, and was fitted to the physiological phenomenon of human being's eye as a result can be provided. According to the Embodiment 1, binocular rivalry can be controlled by performing processing which makes not conspicuous the field of the side eliminated by binocular rivalry for the field where binocular rivalry happens.

[0042]

Drawing 7 shows the flow of the generation processing of the stereoscopic picture of the corporal vision image generating device concerning Embodiment 1. The generation processing of the stereoscopic picture shown in drawing 7 is processing for generating the stereoscopic picture of a batch, and this processing is performed repeatedly periodically every [1/ 30 seconds. Usually, in a photography step, the camera 132L for left eyes and the camera 132R for right eyes photo the subject which is ahead based on the execution instruction of the photography from the control section 110, and generate the usual picture for left eyes and the usual picture for right eyes, respectively (S10).

[0043]

In the picture photography step for object left eyes, it is photoing the subject which is ahead, the camera 132L for left eyes being accompanied by the exposure of the light of the right eye side light source 136R by the light source controlling part 112, and generates the picture for object left eyes (S12). In the picture photography step for object right eyes, it is photoing the subject which is ahead, the camera 132R for right eyes being accompanied by the exposure of the light of the left eye side light source 136L by the light source controlling part 112, and generates the picture for object right eyes (S14).

[0044]

The extraction part 122 extracts the 2nd shadow region within the picture for object right eyes generated in the 1st shadow region within the picture for object left eyes generated in the picture photography step for object left eyes, and the picture photography step for object right eyes (S16). The editorial department 124 piles up the 2nd shadow region extracted by the extraction part 122 by the usual picture for right eyes further usually generated in the photography step in the 1st shadow region extracted by the extraction part 122 by the usual picture for left eyes usually generated in the photography step, respectively (S18).

[0045]

The controller 126 adjusts the sexual desire news of the picture in each 1st shadow region within the picture for left eyes generated by the editorial department 124, and the picture for right eyes, and the 2nd shadow region (20). The presentation part 102 shows a user the picture for left eyes and the picture for right eyes which were adjusted with the controller 126 (S22).

[0046]

Embodiment 2

Speaking of the left eye side, in Embodiment 1, the usual picture for left eyes and the picture for object left eyes were photoed with the same camera 132L for left eyes, but speaking of the left eye side, in Embodiment 2, the camera which photos the usual picture for left eyes, and the camera which photos the picture for object left eyes are set aside. The same may be said of the right eye side. Drawing 8 shows the composition of the corporal vision image generating device concerning Embodiment 2. The corporal vision image generating device 100 concerning Embodiment 2 differs from the corporal vision image generating device 100 concerning Embodiment 1 in the internal configuration of the left eye side photographing part 130L and the left eye side photographing part 130L. The numerals same about composition equivalent to drawing 1 are given hereafter, and explanation is omitted suitably.

[0047]

The left eye side photographing part 130L is provided with the following.

The camera 140L for the 1st left eye.

The half mirror 142L for the 1st left eye.

Left eye side light source 136L.

The camera 144L for the 2nd left eye, and the half mirror 146L for the 2nd left eye.

On the other hand, the right eye side photographing part 130R is provided with the following.

The camera 140R for the 1st right eye.

The half mirror 142R for the 1st right eye.

Right eye side light source 136R.

The camera 144R for the 2nd right eye, and the half mirror 146R for the 2nd right eye.

- The camera 140L for the 1st left eye and the camera 140R for the 1st right eye photo the usual picture for left eyes, and the usual picture for right eyes, respectively, and the camera 144L for the 2nd left eye and the camera 144R for the 2nd right eye photo the picture for object left eyes, and the picture for object right eyes, respectively.

[0048]

Drawing 9 shows the physical relationship of the camera concerning Embodiment 2, a half mirror, and a light source. The half mirror 142L for the 1st left eye and the half mirror 146L for the 2nd left eye are formed so that optic-axis D_L extended ahead of the camera 144L for the 2nd left eye may pass along a center and may accomplish the optic-axis D_L concerned and 45 inclination. Under the half mirror 142L for the 1st left eye, the camera 140L for the 1st left eye is formed, and the left eye side light source 136L is formed under the half mirror 146L for the 2nd left eye. The half mirror 142R for the 1st right eye and the half mirror 146R for the 2nd right eye are formed so that similarly optic-axis D_R extended ahead of the camera 144R for the 2nd right eye may pass along a center and may accomplish the optic-axis D_R concerned and 45 inclination. Under the half mirror 142R for the 1st right eye, the camera 140R for the 1st right eye is formed, and the right eye side light source 136R is formed under the half mirror 146R for the 2nd right eye.

[0049]

On the other hand, as for the camera 144L for the 2nd left eye, the camera 144R for the 2nd right eye photos a subject via the half mirror 142R for the 1st right eye, and the half mirror 146R for the 2nd right eye via the half mirror 142L for the 1st left eye, and the half mirror 146L for the 2nd left eye. On the other hand, as for the camera 140L for the 1st left eye, the camera 140R for the 1st right eye photos a subject via the half mirror 142R for the 1st right eye via the half mirror 142L for the 1st left eye.

[0050]

Here, when the corporal vision image generating device 100 concerning Embodiment 2 shows a user the stereoscopic picture of a batch, it performs the following two photography steps. At Embodiment 2, processing of (a) in Embodiment 1 and (b) is performed to the same timing.

(**) Usually, a photography step and the picture photography step for object left eyes

The camera 140L for the 1st left eye and the camera 140R for the 1st right eye photo the subject which is ahead based on the execution instruction of the photography from the control section 110, and generate the usual picture for left eyes and the usual picture for right eyes. The camera 144L for the 2nd left eye photos the subject which is ahead based on the execution instruction of the photography from the control section 110, and generates the picture for object left eyes. While controlling the light source controlling part 112 at this time so that the left eye side light source 136L does not irradiate with light, it controls so that the right

- eye side light source 136R irradiates with light. Thereby, the picture for object left eyes which the 1st shadow region projected is generable.

- [0051]

(**) The picture photography step for object right eyes

The camera 144R for the 2nd right eye generates the picture for right eyes based on the execution instruction of the photography from the control section 110. While controlling the light source controlling part 112 at this time so that the right eye side light source 136R does not irradiate with light, it controls so that the left eye side light source 136L irradiates with light. Thereby, the picture for object right eyes which the 2nd shadow region projected is generable.

[0052]

If the time which generation of the picture for left eyes and the picture for right eyes takes becomes long when photoing a subject in real time and showing a user the stereoscopic picture based on the photoed picture concerned, the stereoscopic picture which realized the natural motion may be unable to be shown to a user. According to the Embodiment 2, the time which generation of the picture for left eyes and the picture for right eyes takes is reducible by performing simultaneously the step which photos the usual picture for left eyes and picture for right eyes, and the step which photos the picture for object left eyes. Thereby, it not only can make binocular rivalry control, but the corporal vision image generating device 100 can realize a natural corporal vision.

[0053]

In the above, this invention was explained based on the embodiment. An embodiment is illustration and it is just going to be understood that modifications various about those each component and combination of each treatment process are possible and that such a modification is also in the range of this invention by the person skilled in the art. Hereafter, a modification is given.

[0054]

Although the corporal vision image generation art concerning Embodiment 1 was made to apply to a stereoscopic camera, a game machine machine, or an endoscope apparatus in Embodiment 1, the art concerned may be made to apply to what is called computer graphics as a modification. At this time, the "subject" in Embodiment 1 is specifically a subject provided in virtual three-dimensional space, Let "the camera 132L for left eyes and the camera 132R for right eyes" in Embodiment 1 be a virtual camera which can photo the subject by which the rendering was carried out into virtual three-dimensional space. Also in this modification, photographing processing of the same (a) as Embodiment 1 - (c) can be performed, and, as a result, usual picture for left eyes and picture for right eyes, picture for object left eyes, and picture for right eyes are generated. The corporal vision image generating device 100 is performing the same processing as Embodiment 1 based on the generated picture, and can

- enjoy the same effect as Embodiment 1.

[0055]

- In the above-mentioned modification, the color of the subject by which a rendering is carried out may be set as dim white and blue. A highlight may occur in a subject by irradiating the subject in which the world in virtual three-dimensional space has that the range on which a subject is put is [much] narrow, and lights from a light source are various. Then, by the white which is dim in the color of a subject, or setting up blue, the unevenness of colors, such as a highlight, can be reduced and a shadow region can be projected with sufficient accuracy. These colors are used in order to separate a shadow region, and it is not reflected in the sexual desire news of the picture in a shadow region.

[0056]

It may be set as the light source which irradiates with the invisible light of wavelength which is mutually different as another modification in the left eye side light source 136L and the right eye side light source 136R. At this time, the camera 132L for left eyes is perceiving only the wavelength irradiated from the right eye side light source 136R, and on the other hand, the camera 132R for right eyes is perceiving only the wavelength irradiated from the left eye side light source 136L, and it enables simultaneous photography simultaneously irradiated [make] with the light from two light sources. That is, above-mentioned (b) and the photographing processing of (c) concerning Embodiment 1 can be performed simultaneously. The time which the photographing processing for displaying 1 time of a stereoscopic picture takes to this is reducible. Since a motion of a stereoscopic picture will become unnatural if the time which the photographing processing for displaying 1 time of a stereoscopic picture takes excels when displaying especially an animation in three dimensions, it is significant to reduce the time concerned.

[0057]

When object distance is long and you do not need a strict view position, it may install the position of the left eye side light source 136L and the right eye side light source 136R above the camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes. At this time, the half mirror 134L for left eyes and the half mirror 134R for right eyes are excluded.

[0058]

Although priority was given to the 1st attention point A within the picture for left eyes over the 2nd attention point B within the picture for right eyes and reduction of binocular rivalry was realized in Embodiment 1 by making not conspicuous the 2nd attention point B contained in the 2nd shadow region, the 1st attention point A within the picture for left eyes may be made not conspicuous as a modification. That is, a front subject is made not conspicuous, it is sharp and the picture of the subject located back is carried out clearly. Depth of field can be made small and the portion of the 1st attention point A in this side can be made to fade by

- specifically performing operation etc. which make large restriction of the camera 132L for left eyes, and the camera 132R for right eyes. By this, priority can be given to the 2nd attention
- point B within the picture for right eyes over the 1st attention point A within the picture for left eyes, it can be made to perceive, and binocular rivalry can be controlled.

[0059]

As a modification, the controller 126 may perform processing put close to the hue of the field which is outside a shadow region and gives priority to at least one of hue, chroma saturation, and the brightness over binocular rivalry, chroma saturation, and brightness to the picture in the 1st shadow region and the 2nd shadow region. Since the RGB value of these attention points is alike even if a user observes by this two attention points which are different between the pictures of a couple with right-and-left both eyes, competition of the visual stimulus resulting from simultaneous observation of these attention points can be controlled, and binocular rivalry can be controlled as a result. This processing may be combined with processing of (1) - (4) as stated above in an embodiment.

[0060]

Although generating the picture of two sheets of a couple with the camera 132L for left eyes and the camera 132R for right eyes realized the so-called stereoscopic picture of 2 eye type in the embodiment, the so-called stereoscopic picture of a multi-view type may be realized by generating two or more pair images twisted to two or more cameras as a modification. At this time, each camera interval is the photography standard length E, and a half mirror and a light source are provided ahead of each camera. The physical relationship of a camera, a half mirror, and a light source is the same as the physical relationship shown in Embodiment 1. In this modification, in the step of (b) in Embodiment 1, and (c), when generating the picture of the object of extracting processing from one camera in two or more cameras, light is irradiated from any one light source other than the light source corresponding to the camera concerned. Subsequent processings are the same as processing concerning the embodiment mentioned above.

[0061]

Although the field where the uniting point between both images does not exist by using the light with which a light source irradiates was extracted in the embodiment, For the reason the light irradiated from a light source does not reach even to a subject as a modification, as long as it cannot use the method concerned, other methods, for example, the method by pattern recognition, may be used in that case.

[Brief Description of the Drawings]

[0062]

[Drawing 1] It is a figure showing the composition of the corporal vision image generating device concerning Embodiment 1.

- [Drawing 2]They are a camera concerning Embodiment 1, a half mirror, and a figure showing the physical relationship of a light source.
- [Drawing 3]It is a figure showing signs that a subject is photoed by the corporal vision image generating device concerning Embodiment 1.

[Drawing 4]Drawing 4 (a) shows an example of the usual picture for left eyes usually photoed in the photography step, and, on the other hand, drawing 4 (b) is a figure showing an example of the usual picture for right eyes usually photoed in the photography step.

[Drawing 5]Drawing 5 (a) shows an example of the picture for object left eyes photoed in the picture photography step for object left eyes, and, on the other hand, drawing 5 (b) is a figure showing an example of the picture for object right eyes photoed in the picture photography step for object right eyes.

[Drawing 6]Drawing 6 (a) shows the picture for left eyes generated by the editorial department, and, on the other hand, drawing 6 (b) is a figure showing the picture for right eyes generated by the editorial department.

[Drawing 7]It is a figure showing the flow of the generation processing of the stereoscopic picture of the corporal vision image generating device concerning Embodiment 1.

[Drawing 8]It is a figure showing the composition of the corporal vision image generating device concerning Embodiment 2.

[Drawing 9]They are a camera concerning Embodiment 2, a half mirror, and a figure showing the physical relationship of a light source.

[Description of Notations]

[0063]

20L and 30L [A control section and 122 / An extraction part and 126 / A controller and 132L / The camera for left eyes, the camera for 132R right eyes, and 136L / The left eye side light source and 136R / The right eye side light source.] The picture for left eyes, and 20R and 30R The picture for right eyes, and 100 A corporal vision image generating device and 110

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[0062]

[Drawing 1]It is a figure showing the composition of the corporal vision image generating device concerning Embodiment 1.

[Drawing 2]They are a camera concerning Embodiment 1, a half mirror, and a figure showing the physical relationship of a light source.

[Drawing 3]It is a figure showing signs that a subject is photoed by the corporal vision image generating device concerning Embodiment 1.

[Drawing 4]Drawing 4 (a) shows an example of the usual picture for left eyes usually photoed in the photography step, and, on the other hand, drawing 4 (b) is a figure showing an example of the usual picture for right eyes usually photoed in the photography step.

[Drawing 5]Drawing 5 (a) shows an example of the picture for object left eyes photoed in the picture photography step for object left eyes, and, on the other hand, drawing 5 (b) is a figure showing an example of the picture for object right eyes photoed in the picture photography step for object right eyes.

[Drawing 6]Drawing 6 (a) shows the picture for left eyes generated by the editorial department, and, on the other hand, drawing 6 (b) is a figure showing the picture for right eyes generated by the editorial department.

[Drawing 7]It is a figure showing the flow of the generation processing of the stereoscopic picture of the corporal vision image generating device concerning Embodiment 1.

[Drawing 8]It is a figure showing the composition of the corporal vision image generating device concerning Embodiment 2.

[Drawing 9]They are a camera concerning Embodiment 2, a half mirror, and a figure showing the physical relationship of a light source.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-129016

(P2006-129016A)

(43) 公開日 平成18年5月18日(2006.5.18)

(51) Int.Cl.

H04N 13/02 (2006.01)

F 1

H04N 13/02

テーマコード(参考)

5C061

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-313962 (P2004-313962)
 (22) 出願日 平成16年10月28日(2004.10.28)

(71) 出願人 300002610
 ▲吉▼良 雅貴
 神奈川県横浜市緑区長津田5-1-20
 (74) 代理人 100105924
 弁理士 森下 賢樹
 (72) 発明者 吉良 雅貴
 神奈川県横浜市緑区長津田5-1-20
 Fターム(参考) 5C061 AA06 AB04 AB08

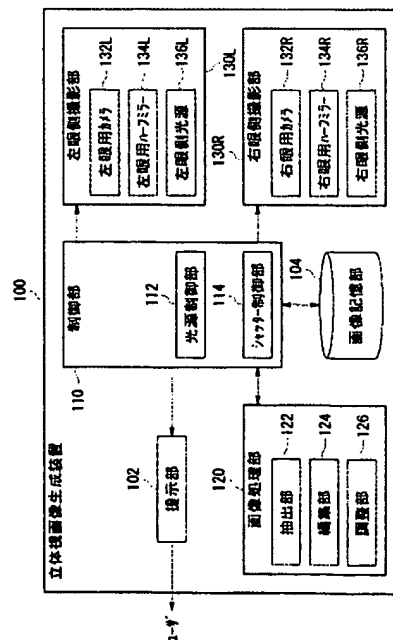
(54) 【発明の名称】 立体視画像生成装置および立体視画像生成方法

(57) 【要約】

【課題】 眼に負荷の少ない自然な立体視を実現する技術が求められている。

【解決手段】 立体視を可能とする一対の左眼用画像および右眼用画像を生成する立体視画像生成装置100は、一対の左眼用画像および右眼用画像のうちいずれか一方の画像内に存在するが他方の画像内に存在しない領域を抽出する抽出部122と、抽出部122により抽出された領域内の画像の色情報を調整する調整部126とを備える。一対の左眼用画像および右眼用画像において、抽出部により抽出された左右の眼で融合点の異なる領域で、視野闘争で排除される側の領域の画像の色情報を、例えば目立たなくする画像処理を行うことで、例えば視野闘争が起こる左眼用画像内の注目点を右眼用画像内の注目点に優先して知覚させることができ、結果として視野闘争を抑制できる。これにより眼に負荷の少ない自然な立体視を実現できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

立体視を可能とする一対の左眼用画像および右眼用画像を生成する立体視画像生成装置であって、

一対の左眼用画像および右眼用画像のうちいずれか一方の画像内に存在するが他方の画像内に存在しない処理領域を抽出する抽出部と、

前記抽出部により抽出された処理領域内の画像の色情報を調整する調整部と、
を備えることを特徴とする立体視画像生成装置。

【請求項 2】

前記調整部は、前記処理領域内の画像を視覚的に目立たなくすることを特徴とする請求項 1 に記載の立体視画像生成装置。 10

【請求項 3】

前記抽出部は、一方の画像を取得する第 1 の視点とは異なる第 2 の視点に配置された光源から照射される光により形成される陰影部分を前記処理領域として抽出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の立体視画像生成装置。

【請求項 4】

前記第 2 の視点は前記一方の画像とは異なる他方の画像を取得することを特徴とする請求項 3 に記載の立体視画像生成装置。

【請求項 5】

前記光源から照射される光は不可視光であることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の立体視画像生成装置。 20

【請求項 6】

立体視を可能とする一対の左眼用画像および右眼用画像を生成する立体視画像生成装置であって、当該装置は、

左眼用画像を撮影する左眼用カメラと、

右眼用画像を撮影する右眼用カメラと、

左眼用カメラ側に配置された左眼側光源と、

右眼用カメラ側に配置された右眼側光源と、

前記左眼用カメラおよび前記右眼用カメラの撮影のタイミング、および前記左眼側光源および前記右眼側光源の光の照射のタイミングを制御する制御部と、 30

一対の左眼用画像および右眼用画像のうちいずれか一方の画像内に存在するが他方の画像内に存在しない処理領域を抽出する抽出部と、

を備え、

第 1 のタイミングにおいて、前記制御部の指示により、前記右眼側光源の光の照射とともに前記左眼用カメラにより前記左眼用画像が撮影され、

第 2 のタイミングにおいて、前記制御部の指示により、前記左眼側光源の光の照射とともに前記右眼用カメラにより前記右眼用画像が撮影されるものであり、

前記抽出部は、前記第 1 のタイミングにおいて撮影された左眼用画像内に含まれる陰影部分を前記処理領域として抽出し、さらに、前記第 2 のタイミングにおいて撮影された右眼用画像内に含まれる陰影部分を前記処理領域として抽出することを特徴とする立体視画像生成装置。 40

【請求項 7】

左眼用画像を撮影する視点とは異なる視点に配置された光源の光の照射を伴って左眼用画像を撮影するステップと、

右眼用画像を撮影する視点とは異なる視点に配置された光源の光の照射を伴って右眼用画像を撮影するステップと、

前記撮影された左眼用画像および右眼用画像のうちいずれか一方の画像内に存在するが他方の画像内に存在しない処理領域を抽出するステップと、

前記抽出された処理領域内の画像の色情報を調整するステップと、
を含むことを特徴とする立体視画像生成方法。 50

【請求項 8】

立体視を可能とする一対の左眼用画像および右眼用画像を生成する処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、コンピュータに、

左眼用画像を撮影する視点とは異なる視点に配置された光源の光の照射を伴って左眼用画像を撮影させる機能と、

右眼用画像を撮影する視点とは異なる視点に配置された光源の光の照射を伴って右眼用画像を撮影させる機能と、

前記撮影された左眼用画像および右眼用画像のうちいずれか一方の画像内に存在するが他方の画像内に存在しない処理領域を抽出させる機能と、

前記抽出された処理領域内の画像の色情報を調整させる機能と、
を実行させることを特徴とするプログラム。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は立体視画像生成技術、特に、立体視を可能とする一対の左眼用画像および右眼用画像を生成する立体視画像生成技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、映画、ゲーム、医療やコンピュータグラフィックス等の分野において、立体視を可能とするために、視差を有する左眼用画像および右眼用画像を観察者の左右両眼に提示する技術が用いられることがある。この技術を利用した装置として、例えば、特許文献1には、立体視用として得られた左眼用画像と右眼用画像とを一つの画面上に左右に配置して観察者に提示する立体画像編集装置が開示されている。

20

【特許文献1】特開2002-125245号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

確かに特許文献1によれば、観察者は二次元の画像を立体的に視認でき、その結果、より臨場感あふれる雰囲気を感じることができるようになるが、例えば左眼用画像および右眼用画像を撮影するカメラ間隔が大きくなれば、左眼用画像および右眼用画像の水平方向のずれが大きくなり、観察者がそれら一対の画像を観察した際に、視野闘争が顕著になることがある。この視野闘争が顕著になれば立体視の可能が困難になり、場合によっては立体視できないという問題が生じることがある。さらに、立体画像の観察者によっては軽い不快感を感じる場合もある。そのため、この視野闘争を抑制し、眼の負荷が少ない自然な立体視を実現する技術が求められている。

30

【0004】

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は眼の負荷が少ない自然な立体視を実現する立体視画像生成装置、立体視画像生成方法、およびプログラムの提供にある。

【課題を解決するための手段】

40

【0005】

本発明のある態様は、立体視画像生成装置に関する。この立体視画像生成装置は、立体視を可能とする一対の左眼用画像および右眼用画像を生成する装置であり、一対の左眼用画像および右眼用画像のうちいずれか一方の画像内に存在するが他方の画像内に存在しない処理領域を抽出する抽出部と、抽出部により抽出された処理領域内の画像の色情報を調整する調整部と、を備える。

【0006】

この態様によれば、一対の左眼用画像および右眼用画像において、抽出部により抽出されたお互いに異なる処理領域の画像の色情報、例えば輝度を低下させることで、例えば左眼用画像内の注目点を右眼用画像内の注目点に優先して知覚させることができ、結果とし

50

て視野闘争を抑制できる。これにより眼の負荷が少ない自然な立体視を実現できる。

【0007】

調整部は、処理領域内の画像を視覚的に目立たなくしてもよい。抽出部は、一方の画像を取得する第1の視点とは異なる第2の視点に配置された光源から照射される光により形成される陰影部分を前記処理領域として抽出してもよい。第2の視点は一方の画像とは異なる他方の画像を取得してもよい。光源から照射される光は不可視光であってもよい。

【0008】

本発明の別の態様も、立体視画像生成装置に関する。この立体視画像生成装置は、立体視を可能とする一对の左眼用画像および右眼用画像を生成する装置であり、当該装置は、左眼用画像を撮影する左眼用カメラと、右眼用画像を撮影する右眼用カメラと、左眼用カメラ側に配置された左眼側光源と、右眼用カメラ側に配置された右眼側光源と、左眼用カメラおよび右眼用カメラの撮影のタイミング、および左眼側光源および右眼側光源の光の照射のタイミングを制御する制御部と、一对の左眼用画像および右眼用画像のうちいずれか一方の画像内に存在するが他方の画像内に存在しない処理領域を抽出する抽出部と、を備え、第1のタイミングにおいて、制御部の指示により、右眼側光源の光の照射とともに左眼用カメラにより左眼用画像が撮影され、第2のタイミングにおいて、制御部の指示により、左眼側光源の光の照射とともに右眼用カメラにより右眼用画像が撮影されるものであり、抽出部は、第1のタイミングにおいて撮影された左眼用画像内に含まれる陰影部分を処理領域として抽出し、さらに、第2のタイミングにおいて撮影された右眼用画像内に含まれる陰影部分を処理領域として抽出する。

【0009】

本発明のさらに別の態様は、立体視画像生成方法に関する。この立体視画像生成方法は、左眼用画像を撮影する視点とは異なる視点に配置された光源の光の照射を伴って左眼用画像を撮影するステップと、右眼用画像を撮影する視点とは異なる視点に配置された光源の光の照射を伴って右眼用画像を撮影するステップと、撮影された左眼用画像および右眼用画像のうちいずれか一方の画像内に存在するが他方の画像内に存在しない処理領域を抽出するステップと、抽出された処理領域内の画像の色情報を調整するステップと、を含む。

【0010】

本発明のさらに別の態様は、プログラムに関する。このプログラムは、立体視を可能とする一对の左眼用画像および右眼用画像を生成する処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、コンピュータに左眼用画像を撮影する視点とは異なる視点に配置された光源の光の照射を伴って左眼用画像を撮影させる機能と、右眼用画像を撮影する視点とは異なる視点に配置された光源の光の照射を伴って右眼用画像を撮影させる機能と、撮影された左眼用画像および右眼用画像のうちいずれか一方の画像内に存在するが他方の画像内に存在しない処理領域を抽出させる機能と、抽出された処理領域内の画像の色情報を調整させる機能と、を実行させる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、眼の負荷が少ない自然な立体視を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

実施の形態1

図1は、実施の形態1に係る立体視画像生成装置の構成を示す。この構成は、ハードウェア的には、任意のコンピュータのCPU (Central Processing Unit)、メモリ、その他のLSI (Large Scale Integration) で実現でき、ソフトウェア的にはGUI (Graphical User Interface) 機能、撮影機能その他の機能をもつプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できることは、当業者には理解されるところである。

【0013】

この立体視画像生成装置100は立体カメラ、ゲーム機器や内視鏡装置などに組み込まれ、外部の不図示の立体視用ディスプレイなどを介して観察者であるユーザの左右両眼のそれぞれに、相異なる左眼用画像および右眼用画像のそれぞれを提示する。例えば、銀塩カメラのフィルムで画像に出力することも可能である。この場合、画像処理部120は、例えば外部のコンピュータでフィルム画像を電子データに変換してもよい。また、ユーザは立体視ビューアーで出力画像を観察してもよい。これによりユーザによる立体視が可能になる。以下、左眼用画像と右眼用画像とにより形成される立体感をもって表示された画像を「立体画像」という。実施の形態1に係る立体視画像生成装置100は、提示部102と、画像記憶部104と、制御部110と、画像処理部120と、左眼側撮影部130Lと、右眼側撮影部130Rとを含む。

【0014】

制御部110は、光源制御部112およびシャッター制御部114を含み、光の照射のタイミングおよび撮影のタイミングを制御する。具体的には、光源制御部112は、後述の左眼側光源136Lおよび右眼側光源136Rの光の照射のタイミングを制御する。また、シャッター制御部114は、後述の左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rのシャッターの押下のタイミングを制御することで、左眼用カメラ132Lの撮影のタイミング、右眼用カメラ132Rの撮影のタイミングを制御する。また、不図示ではあるが、制御部110は左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rのピントを調整するピント調整部や露出を調整する露出調整部も含んでもよい。ピントや露光を調整することで良好な画像を生成できる。

【0015】

左眼側撮影部130Lは、左眼用カメラ132Lと、左眼用ハーフミラー134Lと、左眼側光源136Lとを備える。一方、右眼側撮影部130Rは、右眼用カメラ132Rと、右眼用ハーフミラー134Rと、右眼側光源136Rとを備える。以下、左眼側撮影部130Lおよび右眼側撮影部130Rを撮影部130、左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rをカメラ132、左眼用ハーフミラー134Lおよび右眼用ハーフミラー134Rをハーフミラー134、左眼側光源136Lおよび右眼側光源136Rを光源136と適宜総称する。

【0016】

実施の形態1に係る左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rは、例えばデジタルカメラであり、左眼用カメラ132Lは前方に配置された人や木などの対象物を撮影することで左眼用画像を、一方、右眼用カメラ132Rは前方に配置された対象物を撮影することで右眼用画像をそれぞれ生成する。詳細については後述するが、左眼用カメラ132Lの前方にのびる光軸上には左眼用ハーフミラー134Lが、一方、右眼用カメラ132Rの前方にのびる光軸上には右眼用ハーフミラー134Rが設けられる。左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rのそれぞれは、それぞれ前方に設けられたハーフミラーを通して前方の対象物を撮影する。

【0017】

なお、左眼用ハーフミラー134Lの下方には左眼側光源136Lが、右眼用ハーフミラー134Rの下方には右眼側光源136Rがそれぞれ配置されている。左眼側光源136Lおよび右眼側光源136Rは通常の撮影用光源であってもよいが、不可視光である赤外線や近赤外線を照射する光源が望ましい。赤外線や近赤外線を照射する光源であれば、撮影時における左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rのフラッシュ光との干渉を防ぐことができる。

【0018】

ここで、実施の形態1に係る立体視画像生成装置100は、ユーザに一回分の立体画像を提示する際、以下の3つの撮影ステップを行う。

(ア) 通常撮影ステップ

前処理として、左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rは、制御部110か

らの撮影の実行指示に基づいて、前方にある対象物を撮影する。このとき、光源制御部 112 は左眼側光源 136 L および右眼側光源 136 R が発光しないように制御する。すなわち、通常撮影ステップでは、光源 136 からの光を利用せずに、左眼用カメラ 132 L は通常の左眼用画像、右眼用カメラ 132 R は通常の右眼用画像をそれぞれ生成する。生成された画像は後述の画像記憶部 104 に格納される。

【0019】

(イ) 対象左眼用画像撮影ステップ

第1のタイミングにおいて、左眼用カメラ 132 L は、制御部 110 からの撮影の実行指示に基づいて、前方にある対象物を撮影し、左眼用画像を生成する。このとき、光源制御部 112 は左眼側光源 136 L が光を照射しないように制御するとともに、右眼側光源 136 R が光を照射するように制御する。その結果、撮影する位置と逆側の右眼側光源 136 R からの光が照射されたとき、当該照射された光により形成される対象物の陰影部分（以下、単に「第1陰影領域」という）が映し出された左眼用画像を生成できる。この第1陰影領域は右眼用カメラ 132 R からの撮影では映し出されない、すなわち右眼用カメラ 132 R の死角部分に相当する。第1のタイミングにおいて左眼用カメラ 132 L により生成された左眼用画像は画像記憶部 104 に格納される。なお、この左眼用画像は、後述の抽出部 122 による抽出処理の対象となるものであり、以下、当該画像を対象左眼用画像と適宜称する。

【0020】

(ウ) 対象右眼用画像撮影ステップ

第2のタイミングにおいて、右眼用カメラ 132 R は、制御部 110 からの撮影の実行指示に基づいて、前方にある対象物を撮影し、右眼用画像を生成する。このとき、光源制御部 112 は右眼側光源 136 R が光を照射しないように制御するとともに、左眼側光源 136 L が光を照射するように制御する。その結果、左眼用カメラ 132 L の設置された位置の方向から左眼側光源 136 L からの光が照射されたとき、当該照射された光により形成される対象物の陰影部分（以下、単に「第2陰影領域」という）が映し出された右眼用画像を生成できる。この第2陰影領域は左眼用カメラ 132 L からの撮影では映し出されない、すなわち左眼用カメラ 132 L の死角部分に相当する。第2のタイミングにおいて右眼用カメラ 132 R により生成された右眼用画像は画像記憶部 104 に格納される。なお、この右眼用画像は、後述の抽出部 122 による抽出処理の対象となるものであり、以下、当該画像を対象右眼用画像と適宜称する。

【0021】

画像記憶部 104 は、通常撮影ステップにおいて生成された通常の左眼用画像および通常の右眼用画像を格納する。さらに、画像記憶部 104 は、対象左眼用画像撮影ステップおよび対象右眼用画像撮影ステップにおいて生成されたそれぞれの対象左眼用画像および対象右眼用画像を格納する。

【0022】

画像処理部 120 は、抽出部 122 と、編集部 124 と、調整部 126 とを備える。抽出部 122 は、一対の左眼用画像および右眼用画像のうちいずれか一方の画像内に存在するが他方の画像内に存在しない処理領域を抽出する。具体的には、抽出部 122 は、対象左眼用画像内の第1陰影領域を処理領域として、さらに対象右眼用画像内の第2陰影領域を処理領域として抽出する。ここで、対象左眼用画像および対象右眼用画像は処理領域の範囲を特定するために生成されるものであり、後述の調整部 126 による色情報の調整処理は、対象左眼用画像および対象右眼用画像上の処理領域に対して行われるのではない。調整部 126 による色情報の調整処理は、通常撮影ステップで生成された通常の左眼用画像および通常の右眼用画像上の特定された処理領域内の画像に対して行われる。抽出手段の一例として、例えば、抽出部 122 は、まず、対象左眼用画像に映し出された第1陰影領域および対象右眼用画像に映し出された第2陰影領域に対し透明度を 100% に設定する。次に、陰影領域以外の領域に対し透明度 0% に設定することで、画像内の陰影領域以外の領域をマスクするマスク画像を生成する。抽出部 122 は、この陰影領域を切り出す

ための領域特定用のマスク画像を生成する。

【0023】

編集部124は、通常撮影ステップにおいて撮影された通常の左眼用画像と抽出部122により生成された領域特定用のマスク画像とを重ね合わせる。同様に、編集部124は、通常撮影ステップにおいて撮影された通常の右眼用画像と抽出部122により生成された領域特定用のマスク画像とを重ね合わせる。これにより、第1陰影領域以外がマスクされた通常の左眼用画像および第2陰影領域以外がマスクされた通常の右眼用画像を生成できる。通常の左眼用画像および右眼用画像をマスクすることで陰影領域以外を調整できないようにする。

【0024】

調整部126は、編集部124により生成された一对の画像内のそれぞれの第1陰影領域および第2陰影領域内の色情報を調整する。ここで、色情報とは一つの画素に対してどのような色を発色すべきか指定する情報であり、例えば、それぞれ0値~255値を有するR(赤)G(緑)B(青)を示す。ここで、実施の形態1に係る調整部126は、陰影領域内の画像を視覚的に目立たなくする処理をする。例えば、画像の輝度を低下させる。具体的には画像に含まれる画素のRGB値を小さく設定する。また、調整部126は、陰影領域内の処理対象の画素のRGB値を当該画素の近傍の画素のRGB値の平均値に近づけるよう調整することで、平準化処理を行ってもよい。調整部126は、上述の画像の調整処理が終了した後に、領域特定用のマスクを削除する。これにより、第1陰影領域および第2陰影領域内の画像の色情報が調整された左眼用画像および右眼用画像が生成される。

【0025】

他に例えば、調整部126は、以下のいずれかの処理、あるいは以下のいずれかの処理を組み合わせることで、陰影領域内の画像を目立たなくさせてもよい。これらの多様な処理を組み合わせることで、既存技術では不可能であると考えられていた複雑で多様な処理が可能となる。なお、視野闘争で優先される領域と比較して目立たなくさせる処理をするのが目的であるので、単純に処理を行うのではなく、画素単位で調整するのが望ましい。

(1) ぼかし処理を行う。

(2) 明度または彩度を低下させる処理を行う。

(3) コントラストを低下させる処理を行う。

(4) 色相を青緑、青、青紫などの冷たさを感じさせる色、すなわち寒色系に近づける処理を行う。

【0026】

立体視画像生成装置100は、陰影領域内の画像を視覚的に目立たなくする処理を行うか否かを判断する不図示の調整判断部を備えてもよい。このとき、調整判断部は、陰影領域内外の画素の色情報を検出し、陰影領域内の画像を陰影領域外の画像よりも目立たなくさせる処理を行う。例えば、陰影領域内の画素の輝度が陰影領域外の画素の輝度よりも低くする処理を行う。

【0027】

提示部102は調整部126で調整処理された左眼用画像および右眼用画像をユーザに提示する。具体的には、提示部102は、外部の不図示の立体視用ディスプレイを介して、ユーザの左眼に左眼用画像を、一方、右眼に右眼用画像を提示することで立体視を実現する。

【0028】

図2は、実施の形態1に係るカメラ、ハーフミラー、および光源の位置関係を示す。左眼用カメラ132Lと右眼用カメラ132Rは撮影基線長Eだけ離れて設置されている。図2に示すように、左眼用カメラ132Lの前方へのびる光軸D_Lが中心を通り、当該光軸D_Lと45度の傾きを成すように左眼用ハーフミラー134Lが設けられる。さらに、左眼用ハーフミラー134Lの下方には左眼側光源136Lが設けられる。この位置関係

であれば、左眼用ハーフミラー 1 3 4 L により反射された左眼側光源 1 3 6 L からの光の光軸を左眼用カメラ 1 3 2 L の光軸 D_L に一致させることができる。すなわち、左眼用カメラ 1 3 2 L の視点からの眺めと左眼側光源 1 3 6 L の視点からの眺めとを実質的にほぼ等しくすることができる。同様に、右眼用カメラ 1 3 2 R の前方へのびる光軸 D_R が中心を通り、当該光軸 D_R と 4 5 度の傾きを成すように右眼用ハーフミラー 1 3 4 R が設けられる。さらに、右眼用ハーフミラー 1 3 4 R の下方には右眼側光源 1 3 6 R が設けられる。この位置関係であれば、右眼用ハーフミラー R により反射された右眼側光源 1 3 6 R からの光の光軸を右眼用カメラ 1 3 2 R の光軸 D_R に一致させることができる。すなわち、右眼用カメラ 1 3 2 R の視点からの眺めと右眼側光源 1 3 6 R の視点からの眺めとを実質的にほぼ等しくすることができる。

10

【0029】

以下、実施の形態 1 に係る立体視画像生成装置 100 による対象物の撮影から立体画像の提示までの動作を図 3～図 6 を用いて説明する。図 3 は、実施の形態 1 に係る立体視画像生成装置により対象物が撮影される様子を示す。本来、左眼用カメラ 1 3 2 L および右眼用カメラ 1 3 2 R の前方にハーフミラー 1 3 4 および光源 1 3 6 が存在するが、図の煩雑さを避けるため、本図ではそれらを図示しないものとする。上述のごとく、左眼用カメラ 1 3 2 L と右眼用カメラ 1 3 2 R は撮影基線長 E だけ離れて設置されており、二つのカメラ 1 3 2 を含む系の光軸は光軸 D として表されている。

【0030】

左眼用カメラ 1 3 2 L および右眼用カメラ 1 3 2 R の手前から奥行き方向に向かって順番に、第 1 対象物 1 2 a、第 2 対象物 1 2 b、第 3 対象物 1 2 c および第 4 対象物 1 2 d が配置されている。左眼用カメラ 1 3 2 L および右眼用カメラ 1 3 2 R は、互いに異なる位置から対象物を撮影しているため、生成される一対の画像は相異なるものになる。

【0031】

図 3 に示すように、第 1 対象物 1 2 a の表面上に第 1 注目点 A、第 2 対象物 1 2 b の表面上に第 2 注目点 B を設けることとする。第 2 注目点 B は左眼用カメラ 1 3 2 L と第 1 注目点 A を結んだ直線の延長線上にあり、第 1 対象物 1 2 a により隠れてしまうため、左眼用カメラ 1 3 2 L では第 2 注目点 B を観察できない。一方、右眼用カメラ 1 3 2 R の視点からみると第 2 注目点 B を遮る対象物が存在しないため、右眼用カメラ 1 3 2 R は第 2 注目点 B を観察できる。なお、第 1 注目点 A は、左眼用カメラ 1 3 2 L および右眼用カメラ 1 3 2 R の双方から観察される。

30

【0032】

図 4 (a) は、通常撮影ステップにおいて撮影された通常の左眼用画像の一例を示し、一方、図 4 (b) は、通常撮影ステップにおいて撮影された通常の右眼用画像の一例を示す。図 3 と同一の符号を付した構成については適宜説明を略す。通常の左眼用画像 2 0 L は左眼用カメラ 1 3 2 L により撮影された画像であり、一方、通常の右眼用画像 2 0 R は右眼用カメラ 1 3 2 R により撮影された画像である。上述のごとく、第 1 注目点 A は、左眼用カメラ 1 3 2 L および右眼用カメラ 1 3 2 R の双方から観察できるため、第 1 注目点 A は通常の左眼用画像 2 0 L 上および通常の右眼用画像 2 0 R 上に映し出される。一方、第 2 注目点 B は、右眼用カメラ 1 3 2 R からは観察できるが左眼用カメラ 1 3 2 L からは観察できないため、第 2 注目点 B は通常の左眼用画像上には映し出されない。

40

【0033】

図 5 (a) は、対象左眼用画像撮影ステップにおいて撮影された対象左眼用画像の一例を示し、一方、図 5 (b) は、対象右眼用画像撮影ステップにおいて撮影された対象右眼用画像の一例を示す。図 3 および図 4 と同一の符号を付した構成については適宜説明を略す。図中に示すように、対象左眼用画像 3 0 L には右眼側光源 1 3 6 R の死角部分である第 1 陰影領域 5 0 L、一方、対象右眼用画像 3 0 R には左眼側光源 1 3 6 L の死角部分である第 2 陰影領域 5 0 R が映し出されている。なお、第 1 陰影領域 5 0 L および第 2 陰影領域 5 0 R はそれぞれ図 5 (a) および図 5 (b) において、斜線で表現されている。さらに、本図では、両陰影領域を強調するために、両陰影領域以外の部分に含まれる対象物

50

の輪郭を点線で表している。図5 (a) および図5 (b) のそれぞれに示された左眼用画像の第1陰影領域50Lおよび右眼用画像の第2陰影領域50Rは、抽出部122により抽出される。

【0034】

図6 (a) は、編集部により生成された左眼用画像を示し、一方、図6 (b) は、編集部により生成された右眼用画像を示す。図3および図4と同一の符号を付した構成については適宜説明を略す。図6 (a) に示すように、編集部124により通常の左眼用画像20Lに第1陰影領域が、一方、図6 (b) に示すように、通常の右眼用画像20Rに第2陰影領域がそれぞれ映し出されている。調整部126は、映し出された第1陰影領域50Lおよび第2陰影領域50Rの画像の色情報の調整処理を行う。提示部102は、調整部126により調整された左眼用画像および右眼用画像をユーザに提示する。 10

【0035】

第1注目点Aについては、左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rの双方から観察できるため、図6 (a) および図6 (b) に示すように、左眼用画像20Lにも右眼用画像20Rにも第1注目点Aが存在する。従って、左眼で観察する左眼用画像20L上の第1注目点Aと融合する点は、右眼で観察する右眼用画像20R上に第1注目点Aとして存在する。すなわち、ユーザが両眼でそれぞれの画像内に存在する第1注目点Aを観察している限りでは、視野闘争は発生しない。

【0036】

一方、第2注目点Bは、左眼用カメラ132Lからは観察されないが右眼用カメラ132Rからは観察されるため、図6 (a) および図6 (b) に示すように、左眼用画像20Lには存在しないが、右眼用画像20Rには存在する。従って、右眼で観察する右眼用画像20R上の第2注目点Bと融合する点は、左眼で観察する左眼用画像20L上には存在しない。このとき、第2注目点Bが存在するはずの位置には第1注目点Aが存在するため、ユーザは左眼で左眼用画像上の第1注目点Aを観察することになる。このとき、左眼では左眼用画像20L上の第1注目点Aを観察し、一方、右眼では右眼用画像20R上の第2注目点Bを観察することになる。一般的に左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rで撮影された左眼用画像20Lおよび右眼用画像20Rは全体的にぼけが少なく、左眼用画像20L上の第1注目点Aと右眼用画像20R上の第2注目点Bとは両方ともシャープにはっきりと見えるため、ユーザは左右両眼に提示された競合する図形を時間的に交互に知覚することになり、視野闘争が発生する。さらに、この視野闘争が顕著になれば立体視の可能が困難になり、場合によっては、眼が痛くなると同時に自然な立体視を得ることができなくなる。 30

【0037】

実施の形態1によれば、調整部126により右眼用画像20R上の第2注目点Bを含む第2陰影領域内の画像を目立たなくする処理が行われている。具体的な処理についてはすでに上述してある。これにより、左眼用画像20L上の第1注目点Aを右眼用画像20R上の第2注目点Bに優先して知覚することができ、その結果、両注目点の同時観察に起因する視覚刺激の競合を抑制でき、視野闘争を抑制できる。これにより、眼に負荷の少ない自然な立体視を実現できる。 40

【0038】

ここで、現実世界における人間の眼の生理現象に触れながら、実施の形態1に係る目立たなくする処理について説明する。そもそも図3に示すような現実世界において人間の眼では、

(A) 観察者が左眼で第1注目点Aを注視するとき、右眼も第1注目点Aを注視するが、右眼は第1注目点Aの後ろにある第2注目点Bをぼけた状態で観察している。

(B) 観察者が右眼で第2注目点Bを注視するとき、左眼は第2注目点Bの手前にある第1注目点Aをぼけた状態で観察している。

【0039】

このように人間が現実世界における対象物を観察するとき、奥行き方向に実際の距離が 50

あるため、眼のピントの調節が働く。これにより、左右両眼がそれぞれ異なった像を注視して観察する場合、人間は一方の像をぼけた状態で目立たなくさせることができ、その結果、視野闘争を抑制できる。

【0040】

ここで、画像に基づく立体視では、両眼は奥行きが現れない画像上を注視するので、現実世界における人間の眼のように、ピントの自由な調節ができない。この場合であれば、観察している画像がピントが合ってシャープに見えるか見えないかで、すなわちシャープに写っているかいないかで、本来の注視位置を観察者は判断することになる。しかし、上述したように、左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rで撮影された画像は広域でシャープにはっきり見える。これにより、図4(a)および図4(b)で示すごとく、左眼で第1注視点A、右眼で第2注視点Bを同時に注視して観察したとき、視野闘争が顕著になる。

【0041】

実施の形態1によれば、手前の対象物をシャープではっきりとさせ、後方に位置する対象物の画像を目立たなくすることで、人間が手前の対象物を見て後方の対象物を見ていないという状況を作り出すことができ、その結果、人間の眼の生理現象に適合させた立体視を提供できる。さらに、実施の形態1によれば、視野闘争が起こる領域を対象として、視野闘争で排除される側の領域を目立たなくする処理を行うことで視野闘争を抑制できる。

【0042】

図7は、実施の形態1に係る立体視画像生成装置の立体画像の生成処理の流れを示す。図7に示す立体画像の生成処理は一回分の立体画像を生成するための処理であり、この処理は例えば1/30秒ごとに定期的に繰り返し行われる。通常撮影ステップにおいて、左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rは、制御部110からの撮影の実行指示に基づいて、前方にある対象物を撮影し、それぞれ通常の左眼用画像および通常の右眼用画像を生成する(S10)。

【0043】

対象左眼用画像撮影ステップにおいて、左眼用カメラ132Lは、光源制御部112による右眼側光源136Rの光の照射を伴いつつ前方にある対象物を撮影することで、対象左眼用画像を生成する(S12)。対象右眼用画像撮影ステップにおいて、右眼用カメラ132Rは、光源制御部112による左眼側光源136Lの光の照射を伴いつつ前方にある対象物を撮影することで、対象右眼用画像を生成する(S14)。

【0044】

抽出部122は、対象左眼用画像撮影ステップにおいて生成された対象左眼用画像内の第1陰影領域および対象右眼用画像撮影ステップにおいて生成された対象右眼用画像内の第2陰影領域を抽出する(S16)。編集部124は、通常撮影ステップにおいて生成された通常の左眼用画像に抽出部122により抽出された第1陰影領域を、さらに、通常撮影ステップにおいて生成された通常の右眼用画像に抽出部122により抽出された第2陰影領域を、それぞれ重ね合わせる(S18)。

【0045】

調整部126は、編集部124により生成された左眼用画像および右眼用画像内のそれぞれの第1陰影領域および第2陰影領域内の画像の色情報を調整する(20)。提示部102は、調整部126により調整された左眼用画像および右眼用画像をユーザに提示する(S22)。

【0046】

実施の形態2

実施の形態1では、左眼側についていえば、通常の左眼用画像と対象左眼用画像は同一の左眼用カメラ132Lにより撮影されていたが、実施の形態2では、左眼側についていえば、通常の左眼用画像を撮影するカメラと対象左眼用画像を撮影するカメラとを別にする。なお、右眼側についても同様である。図8は、実施の形態2に係る立体視画像生成装置の構成を示す。実施の形態2に係る立体視画像生成装置100は、左眼側撮影部130

Ｌおよび左眼側撮影部１３０Ｌの内部構成において、実施の形態１に係る立体視画像生成装置１００と異なる。以下、図１と同等の構成については同じ符号を与え、適宜説明を略す。

【００４７】

左眼側撮影部１３０Ｌは、第１左眼用カメラ１４０Ｌと、第１左眼用ハーフミラー１４２Ｌと、左眼側光源１３６Ｌと、第２左眼用カメラ１４４Ｌと、第２左眼用ハーフミラー１４６Ｌとを備える。一方、右眼側撮影部１３０Ｒは、第１右眼用カメラ１４０Ｒと、第１右眼用ハーフミラー１４２Ｒと、右眼側光源１３６Ｒと、第２右眼用カメラ１４４Ｒと、第２右眼用ハーフミラー１４６Ｒとを備える。第１左眼用カメラ１４０Ｌおよび第１右眼用カメラ１４０Ｒはそれぞれ通常の左眼用画像、通常の右眼用画像を、第２左眼用カメラ１４４Ｌおよび第２右眼用カメラ１４４Ｒはそれぞれ対象左眼用画像、対象右眼用画像を撮影する。

10

【００４８】

図９は、実施の形態２に係るカメラ、ハーフミラー、および光源の位置関係を示す。第２左眼用カメラ１４４Ｌの前方へのびる光軸 D_L が中心を通り、当該光軸 D_L と４５度の傾きを成すように、第１左眼用ハーフミラー１４２Ｌおよび第２左眼用ハーフミラー１４６Ｌが設けられる。第１左眼用ハーフミラー１４２Ｌの下方には第１左眼用カメラ１４０Ｌが、第２左眼用ハーフミラー１４６Ｌの下方には左眼側光源１３６Ｌが設けられる。同様に、第２右眼用カメラ１４４Ｒの前方へのびる光軸 D_R が中心を通り、当該光軸 D_R と４５度の傾きを成すように、第１右眼用ハーフミラー１４２Ｒおよび第２右眼用ハーフミラー１４６Ｒが設けられる。第１右眼用ハーフミラー１４２Ｒの下方には第１右眼用カメラ１４０Ｒが、第２右眼用ハーフミラー１４６Ｒの下方には右眼側光源１３６Ｒが設けられる。

20

【００４９】

第２左眼用カメラ１４４Ｌは、第１左眼用ハーフミラー１４２Ｌおよび第２左眼用ハーフミラー１４６Ｌを介して、一方、第２右眼用カメラ１４４Ｒは、第１右眼用ハーフミラー１４２Ｒおよび第２右眼用ハーフミラー１４６Ｒを介して対象物を撮影する。また、第１左眼用カメラ１４０Ｌは第１左眼用ハーフミラー１４２Ｌを介して、一方、第１右眼用カメラ１４０Ｒは第１右眼用ハーフミラー１４２Ｒを介して対象物を撮影する。

30

【００５０】

ここで、実施の形態２に係る立体視画像生成装置１００は、ユーザに一回分の立体画像を提示する際、以下の２つの撮影ステップを行う。なお、実施の形態２では、実施の形態１における（ア）および（イ）の処理を同じタイミングで行う。

（あ）通常撮影ステップおよび対象左眼用画像撮影ステップ

第１左眼用カメラ１４０Ｌおよび第１右眼用カメラ１４０Ｒは、制御部１１０からの撮影の実行指示に基づいて、前方にある対象物を撮影し、通常の左眼用画像および通常の右眼用画像を生成する。さらに、第２左眼用カメラ１４４Ｌは、制御部１１０からの撮影の実行指示に基づいて、前方にある対象物を撮影し、対象左眼用画像を生成する。このとき、光源制御部１１２は左眼側光源１３６Ｌが光を照射しないように制御するとともに、右眼側光源１３６Ｒが光を照射するように制御する。これにより、第１陰影領域が映し出された対象左眼用画像を生成できる。

40

【００５１】

（い）対象右眼用画像撮影ステップ

第２右眼用カメラ１４４Ｒは、制御部１１０からの撮影の実行指示に基づいて、右眼用画像を生成する。このとき、光源制御部１１２は右眼側光源１３６Ｒが光を照射しないように制御するとともに、左眼側光源１３６Ｌが光を照射するように制御する。これにより、第２陰影領域が映し出された対象右眼用画像を生成できる。

【００５２】

対象物をリアルタイムに撮影し、当該撮影した画像をもとにした立体画像をユーザに提示する場合、左眼用画像および右眼用画像の生成に要する時間が長くなれば、自然な動き

50

を実現した立体画像をユーザに提示できないことがある。実施の形態2によれば、通常の左眼用画像および右眼用画像を撮影するステップと対象左眼用画像を撮影するステップとを同時に行うことで、左眼用画像および右眼用画像の生成に要する時間を削減できる。これにより、立体視画像生成装置100は視野闘争を抑制させるだけでなく、自然な立体視を実現できる。

【0053】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、変形例を挙げる。

10

【0054】

実施の形態1では、実施の形態1に係る立体視画像生成技術を立体カメラ、ゲーム機器や内視鏡装置に適用させたが、変形例として、当該技術をいわゆるコンピュータグラフィックスに適用させてもよい。このとき、具体的には、実施の形態1における「対象物」は仮想的な3次元空間に設けられた対象物であり、実施の形態1における「左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132R」は仮想的な3次元空間内にレンダリングされた対象物を撮影できる、仮想的なカメラとする。本変形例においても、実施の形態1と同様の（ア）～（ウ）の撮影処理を行うことができ、その結果、通常の左眼用画像および右眼用画像、対象左眼用画像および右眼用画像が生成される。立体視画像生成装置100は、生成された画像をもとに実施の形態1と同様の処理を行うことで、実施の形態1と同様の効果

20

【0055】

上記の変形例において、レンダリングされる対象物の色を艶のない白色や青色に設定してもよい。仮想的な3次元空間内の世界は対象物が置かれる範囲が狭いことが多く、光源からの光が様々な対象物に照射することにより対象物にハイライトが発生することがある。そこで対象物の色を艶のない白色や青色に設定することで、ハイライト等の色のむらを低減でき、陰影領域を精度よく映し出すことができる。なお、これらの色は陰影領域を分離するために使用するものであり、陰影領域内の画像の色情報には反映しない。

【0056】

別の変形例として左眼側光源136Lおよび右眼側光源136Rをお互いに異なる波長の不可視光を照射する光源に設定してもよい。このとき、左眼用カメラ132Lは右眼側光源136Rから照射される波長のみを感知することで、一方、右眼用カメラ132Rは左眼側光源136Lから照射される波長のみを感知することで、二つの光源からの光を同時に照射させての同時撮影を可能とする。すなわち、実施の形態1に係る上述の（イ）および（ウ）の撮影処理を同時に行うことができる。これにより、一回の立体画像を表示するための撮影処理に要する時間を削減できる。とくに動画を立体的に表示するとき、一回の立体画像を表示するための撮影処理に要する時間が長ければ、立体画像の動きが不自然になるため、当該時間を削減することが有意義である。

30

【0057】

撮影距離が長いときなど、厳密な視点位置を必要としない場合は、左眼側光源136Lおよび右眼側光源136Rの位置は左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rの上方に設置してもよい。このとき、左眼用ハーフミラー134Lおよび右眼用ハーフミラー134Rは省かれる。

40

【0058】

実施の形態1では、第2陰影領域に含まれる第2注目点Bを目立たなくすることで、左眼用画像内の第1注目点Aを右眼用画像内の第2注目点Bに優先させ、視野闘争の低減を実現したが、変形例として、左眼用画像内の第1注目点Aを目立たなくしてもよい。すなわち、手前の対象物を目立たなくさせ、後方に位置する対象物の画像をシャープではっきりとさせる。具体的には、左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rの絞り穴を広くする動作等を行うことで、被写界深度を小さくし、手前にある第1注目点Aの部分を

50

ぼけさせることができる。これにより、右眼用画像内の第2注目点Bを左眼用画像内の第1注目点Aに優先させて知覚させることができ、視野闘争を抑制できる。

【0059】

変形例として、調整部126は第1陰影領域および第2陰影領域内の画像に対して、色相、彩度、明度の少なくとも一つを陰影領域外でかつ視野闘争に優先する領域の色相、彩度、明度に近づける処理を行ってもよい。これにより、ユーザが左右両眼で一对の画像間で異なる二つの注目点を観察しても、それら注目点のRGB値が似通っているため、それら注目点の同時観察に起因する視覚刺激の競合を抑制でき、結果として視野闘争を抑制できる。この処理は実施の形態にて既述の(1)～(4)の処理と組み合わせてもよい。

【0060】

実施の形態では、左眼用カメラ132Lおよび右眼用カメラ132Rによる一对の2枚の画像を生成することで、いわゆる2眼式の立体画像を実現したが、変形例として、複数のカメラによる複数のペア画像を生成することで、いわゆる多眼式の立体画像を実現してもよい。このとき、それぞれのカメラ間隔は撮影基準長Eであり、それぞれのカメラの前方にはハーフミラー、および光源が設けられる。カメラ、ハーフミラーおよび光源の位置関係は実施の形態1に示す位置関係と同様である。本変形例では、実施の形態1における(イ)および(ウ)のステップにおいて、複数のカメラのうちの一つのカメラから抽出処理の対象の画像を生成するとき、当該カメラに対応する光源とは別のいずれか一つの光源から光が照射される。以降の処理は上述した実施の形態に係る処理と同様である。

【0061】

実施の形態では、光源が照射する光を用いることで両画像間の融合点の存在しない領域を抽出したが、変形例として、光源から照射される光が対象物まで到達しないという理由で、当該方法が利用できないのであれば、その場合に、他の方法、例えばパターン認識による方法を利用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】実施の形態1に係る立体視画像生成装置の構成を示す図である。

【図2】実施の形態1に係るカメラ、ハーフミラー、および光源の位置関係を示す図である。

【図3】実施の形態1に係る立体視画像生成装置により対象物が撮影される様子を示す図である。

【図4】図4(a)は、通常撮影ステップにおいて撮影された通常の左眼用画像の一例を示し、一方、図4(b)は、通常撮影ステップにおいて撮影された通常の右眼用画像の一例を示す図である。

【図5】図5(a)は、対象左眼用画像撮影ステップにおいて撮影された対象左眼用画像の一例を示し、一方、図5(b)は、対象右眼用画像撮影ステップにおいて撮影された対象右眼用画像の一例を示す図である。

【図6】図6(a)は、編集部により生成された左眼用画像を示し、一方、図6(b)は、編集部により生成された右眼用画像を示す図である。

【図7】実施の形態1に係る立体視画像生成装置の立体画像の生成処理の流れを示す図である。

【図8】実施の形態2に係る立体視画像生成装置の構成を示す図である。

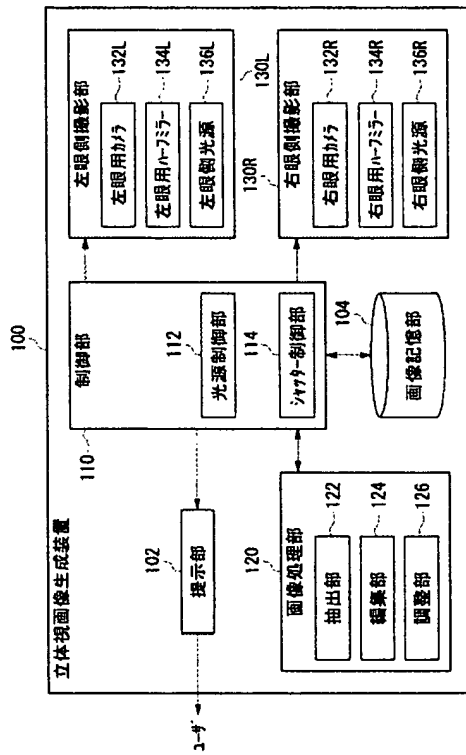
【図9】実施の形態2に係るカメラ、ハーフミラー、および光源の位置関係を示す図である。

【符号の説明】

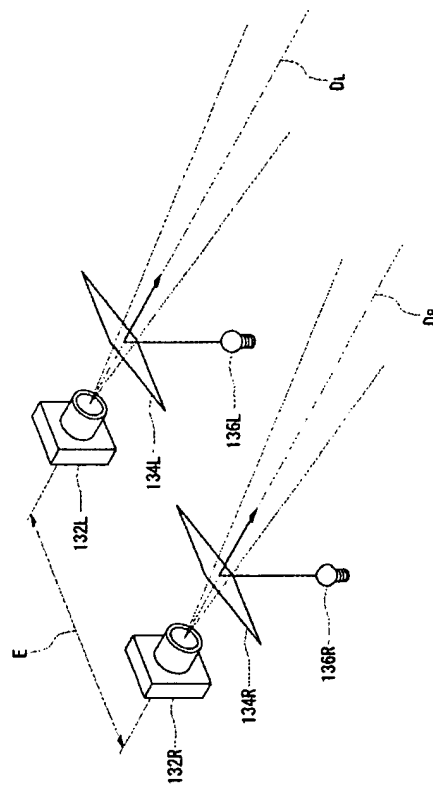
【0063】

20L, 30L 左眼用画像、 20R, 30R 右眼用画像、 100 立体視画像生成装置、 110 制御部、 122 抽出部、 126 調整部、 132L 左眼用カメラ、 132R 右眼用カメラ、 136L 左眼側光源、 136R 右眼側光源

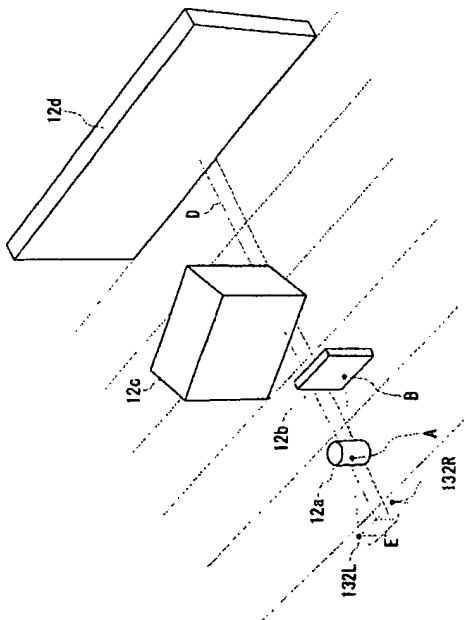
【図 1】



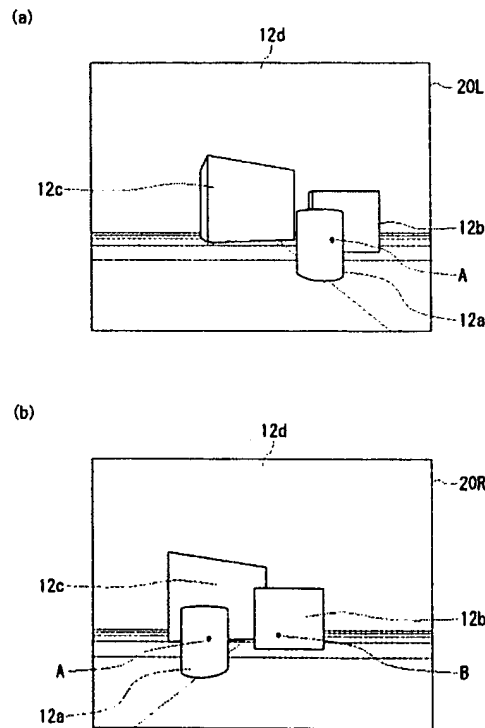
【図 2】



【図 3】

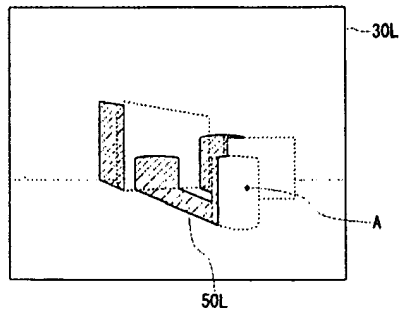


【図 4】

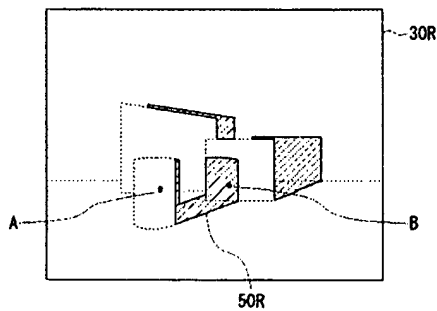


【図 5】

(a)

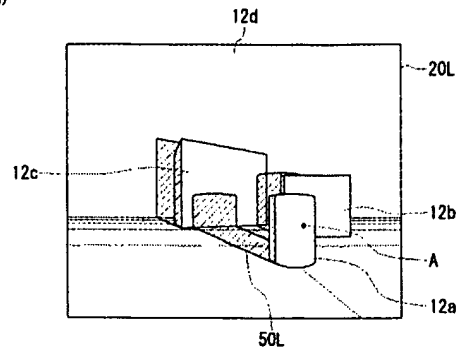


(b)

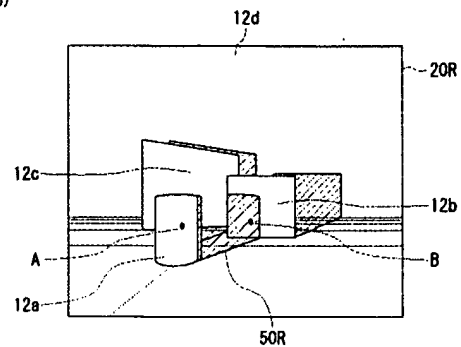


【図 6】

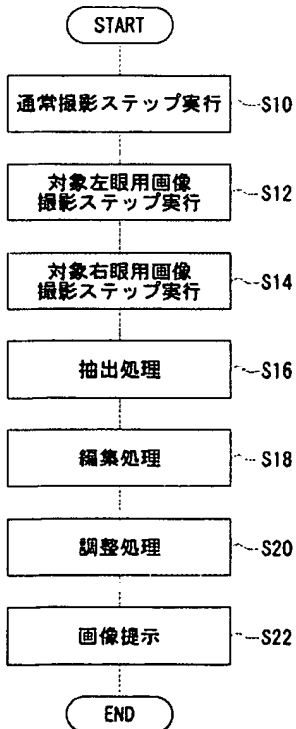
(a)



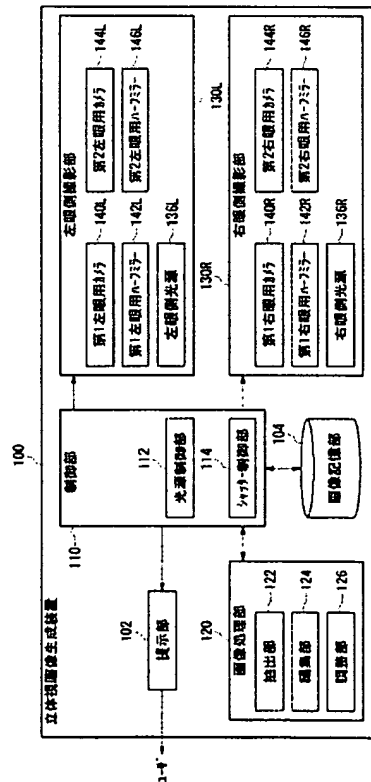
(b)



【図 7】



【図 8】



【図 9】

